



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
PROGRAMA DE ACTUALIZACION PROFESIONAL
PATPRO EN INGENIERIA INDUSTRIAL
VERSION XXXI - 2019



**ACTA DE EVALUACION DEL INFORME DE
INVESTIGACIÓN**

Los Miembros del Jurado Calificador del Informe de Investigación denominado **"ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACION DE PANELES FOTOVOLTAICO EN EL BAJO PIURA-REGION PIURA"**, presentado por las Bachilleres: **GALLO ABAD BRYAN LEONARDO, SERNAQUE PIZARRO EUNICE, CASTILLO PALACIOS ESPERANZA**, participantes del **Programa de actualización para Titulación Profesional en la Especialidad de Ingeniería Industrial Versión XXXI 2019**; asesorado por el Mg. Víctor Enrique Crisanto Palacios. Revisado y absueltas las observaciones formuladas por el Jurado Calificador los declaran:

Aprobado

Con la nota:



- **GALLO ABAD BRYAN LEONARDO**
- **SERNAQUE PIZARRO EUNICE**
- **CASTILLO PALACIOS ESPERANZA**

12
.....
12
.....
12
.....

Piura, 18 de mayo del 2019

[Signature]

Dr. VÍCTOR HUGO RAMÍREZ ORIDNOLA
Miembro del Jurado

[Signature]

Mg. JORGE MA SAN ZAPATA
Miembro del Jurado

[Signature]

ING. JOSÉ RAFAEL RAMOS CHUNGA
Miembro del Jurado

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
PROGRAMA DE ACTUALIZACION PROFESIONAL PARA
TITULACION – VERSION XXXI



INFORME DE INVESTIGACIÓN
“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACION DE
PANELES FOTOVOLTAICO EN EL BAJO PIURA – REGION PIURA”

Presentada por:

Bach. Castillo Palacios Anais
Bach. Gallo Abad Bryan Leonardo
Bach. Sernaque Pizarro Eunice

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERIO INDUSTRIAL

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: PROCESOS INDUSTRIALES

SUB LINEA DE INVESTIACION: GENERACIÓN Y DESARROLLO DE
PROYECTOS DE INVERSIÓN INDUSTRIAL PARA LA PRODUCCIÓN DE
BIENES Y SERVICIOS

PIURA-PERÚ

2019

**"ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACION DE PANELES
FOTOVOLTAICO EN EL BAJO PIURA -REGION PIURA"**

Línea de Investigación: Procesos Industriales

Sub línea: Generación y desarrollo de proyectos de inversión industrial para la producción de bienes y servicios

Elaborado por:



Bach. ESPERANZA ANAIS CASTILLO PALACIOS



Bach. BRYAN LEONARDO GALLO ABAD



Bach. EUNICE SERNAQUE PIZARRO



Mg. VICTOR ENRIQUE CRISANTO PALACIOS
Asesor

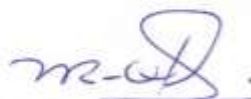
**"ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACION DE PANELES
FOTOVOLTAICO EN EL BAJO PIURA – REGION PIURA"**

**INFORME DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO
INDUSTRIAL**

Aprobado por:

Miembro del Jurado
Calificador:

(Jurado 1)



Dr. VICTOR HUGO RAMIREZ ORDINOLA

Miembro del Jurado
Calificador:

(Jurado 2)



Mg. JORGE MA SAN ZAPATA

Miembro del Jurado
Calificador:

(Jurado 3)



ING. JOSE RAFAEL RAMOS CHUNGA

DECLARACION JURADA DE ORIGINALIDAD DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN

Yo: Esperanza Anaís Castillo Palacios Identificado con DNI N.º 71106366, Bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, de la Facultad de Ingeniería Industrial y domiciliado en Mz. D-08 UPIS P. Libre Los Claveles del distrito de Veintiséis de Octubre, provincia de Piura y departamento de Piura, celular 978504438, Email: acjpu8us@uonmafi.com

TITULO: "ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACION DE PANELES FOTOVOLTAICO EN EL BAJO PIURA – REGION PIURA"

DECLARO BAJO JURAMENTO: que el Informe de Investigación que presento es original e inédita, no siendo copia parcial ni total de una tesis desarrollada y/o realizada en el Perú o en el Extranjero, en caso contrario de resultar falsa la información que proporcione, me sujeto a los alcances de lo establecidos en el Art. N.º 411, del código Penal concordante con el Art. 32º de la Ley N.º 27444 y la Ley del Procedimiento Administrativo General y las Normas Legales de Protección a los Derechos de Autor.

En fe de lo cual firmo la presente.

Piura 27 de Junio del 2019



Esperanza Anaís Castillo Palacios
DNI N.º 71106366

Artículo 411.- El que, en un procedimiento administrativo, hace una falsa declaración en relación con hechos o circunstancias que le corresponde probar, violando la presunción de veracidad establecida por la ley, será reprimido con pena privativa de la libertad no menor a un año ni mayor a cuatro años.

Art. 4. Inciso 4.12 del Reglamento de Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales – RENATI Resolución de Consejo Directivo N.º 033-2016-SUNEDU/CD

DECLARACION JURADA DE ORIGINALIDAD DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN

Yo: Bryan Leonardo Gallo Abad Identificado con DNI N.º 48198883, Bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, de la Facultad de Ingeniería Industrial y domiciliado en AA. HH. 6 de setiembre Mz. K lote 01 del distrito de Piura, provincia de Piura y departamento de Piura, celular 975423082, Email: galeon243@gmail.com

TITULO: "ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACION DE PANELES FOTOVOLTAICO EN EL BAJO PIURA – REGION PIURA"

DECLARO BAJO JURAMENTO: que el Informe de Investigación que presento es original e inédita, no siendo copia parcial ni total de una tesis desarrollada y/o realizada en el Perú o en el Extranjero, en caso contrario de resultar falsa la información que proporciono, me sujeto a los alcances de lo establecidos en el Art. N.º 411, del código Penal concordante con el Art. 32º de la Ley N.º 27444 y la Ley del Procedimiento Administrativo General y las Normas Legales de Protección a los Derechos de Autor.

En fe de lo cual firmo la presente.

Piura 27 de Junio del 2019



Bryan Leonardo Gallo Abad
DNI N.º 48198883

Artículo 411.- El que, en un procedimiento administrativo, hace una falsa declaración en relación con hechos o circunstancias que le corresponde probar, violando la presunción de veracidad establecida por la ley, será reprimido con pena privativa de la libertad no menor a un año ni mayor a cuatro años.

Art. 4. Inciso 4.12 del Reglamento de Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales – RENATI Resolución de Consejo Directivo N.º 033-2016-SUNEDU/CD

DECLARACION JURADA DE ORIGINALIDAD DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN

Yo: Eunice Sernaque Pizarro Identificado con DNI N.º 71574710, Bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, de la Facultad de Ingeniería Industrial y domiciliado en Urb. 15 de Setiembre Mz. A lote 26 del distrito de Castilla, provincia de Piura y departamento de Piura, celular 964415363, Email: eunice150696@gmail.com

TITULO: "ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACION DE PANELES FOTOVOLTAICO EN EL BAJO PIURA – REGION PIURA"

DECLARO BAJO JURAMENTO: que el Informe de Investigación que presento es original e inédita, no siendo copia parcial ni total de una tesis desarrollada y/o realizada en el Perú o en el Extranjero, en caso contrario de resultar falsa la información que proporciono, me sujeto a los alcances de lo establecidos en el Art. N.º 411, del código Penal concordante con el Art. 32º de la Ley N.º 27444 y la Ley del Procedimiento Administrativo General y las Normas Legales de Protección a los Derechos de Autor.

En fe de lo cual firmo la presente.

Piura 27 de Junio del 2019



Eunice Sernaque Pizarro
DNI N.º 71574710

Artículo 411.- El que, en un procedimiento administrativo, hace una falsa declaración en relación con hechos o circunstancias que le corresponde probar, violando la presunción de veracidad establecida por la ley, será reprimido con pena privativa de la libertad no menor a un año ni mayor a cuatro años.

Art. 4, Inciso 4.12 del Reglamento de Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales – RENATI Resolución de Consejo Directivo N.º 033-2016-SUNEDU/CD

DEDICATORIA

Dedicamos el presente trabajo a nuestros padres, hermanos y amigos por ser nuestro motivo de perseverancia y superación constante.

Por siempre darnos su apoyo constante a lo largo de nuestra vida universitaria brindándonos los consejos a seguir y forjándonos siempre por el camino del bien.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a nuestros padres y hermanos por estar junto a nosotros incondicionalmente.

A nuestros amigos que siempre han confiado y creído en mí.

A nuestro asesor de Informe de Investigación el Mg. Enrique Crisanto Palacios por la guía brindada durante el desarrollo del informe.

A todos aquellos que directa o indirectamente fueron parte de este proceso brindándonos su conocimiento y mejores deseos

Contenido

RESUMEN	13
ABSTRACT	14
INTRODUCCIÓN	15
I. ASPECTOS DE LA PROBLEMÁTICA.....	16
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	16
1.2. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN.	17
1.2.1. Justificación práctica.....	17
1.2.2. Política, Económica, Social y/o Ambiental	17
1.2.3. Importancia	17
1.3. OBJETIVOS	18
1.3.1. Objetivo General	18
1.3.2. Objetivo Especifico	18
II. MARCO TEORICO	19
2.1. GLOSARIO DE TÉRMINOS BÁSICOS	19
2.2. MARCO REFERENCIAL	20
2.2.1. Historia de los paneles fotovoltaicos	20
2.2.1. Evolución de las células fotovoltaicas	20
2.2.2. La Energía solar en los últimos años	21
2.2.3. Componentes de un sistema solar.....	22
2.2.4. Potencia Solar en el Perú	23
2.3. BASES TEÓRICAS	24
2.3.1. Estudio de prefactibilidad.....	24
III. MARCO METODOLOGICO	30
3.1. DISEÑO	30
3.2. SUJETOS DE LA INVESTIGACIÓN	30
3.3. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS	31
3.3.1. Modelo teórico	31
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	33
3.4.1. Técnicas de recolección de datos.	33
3.4.2. Instrumentos de recolección.	33
IV. RESULTADOS	34
4.1. RESULTADOS DEL ESTUDIO DE MERCADO.....	34
4.2. RESULTADOS DEL ESTUDIO TÉCNICO	38

4.2.1.	Análisis de los paneles solares	38
4.2.2.	Selección del proveedor	44
4.2.3.	Localización de la empresa	45
4.3.	ESTUDIO ADMINISTRATIVO ORGANIZACIONAL Y LEGAL	46
4.3.1.	Organigrama de la empresa	46
4.3.2.	Manual de organización y funciones	46
4.3.3.	Políticas de la empresa	48
4.4.	RESULTADOS DEL ESTUDIO ECONÓMICO – FINANCIERO	50
4.4.1.	PRESUPUESTOS.....	50
4.4.2.	Valoración de las inversiones del local.	50
4.4.3.	Inversión en equipamiento.....	50
4.4.4.	Calendario de depreciación en equipos.....	51
4.4.5.	Costo de mano de obra directa	52
4.4.6.	Costo de materiales directos	53
4.4.7.	Detalle de la inversión	53
4.4.8.	PROYECCIÓN DE INGRESOS	54
4.4.9.	DETALLE DEL GASTO.	55
4.4.10.	FLUJO DE CAJA.....	55
4.5.	RESULTADOS DEL ESTUDIO ECONÓMICO – FINANCIERO	56
4.5.1.	VAN y TIR	56
	CONCLUSIONES	58
	RECOMENDACIONES	59
	BIBLIOGRAFÍA.....	60
	ANEXOS.....	61

ÍNDICE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Funcionamiento de la Célula Fotovoltaica.....	21
Ilustración 2 Evolución de la capacidad de energía solar fotovoltaica acumulada por países	22
Ilustración 3 Etapas del Estudio de Pre Factible.....	24
Ilustración 4 Variables de análisis de mercado Fuente: Baca G. (2001)	25
Ilustración 5 Elementos del Estudio Técnico	26
Ilustración 6 ¿Usted cuenta con el servicio de luz?	34
Ilustración 7 ¿Cree usted que es beneficioso usar energía sola?	35
Ilustración 8 ¿Estaría dispuesto usar energía Solar?	35
Ilustración 9 : ¿Sabe usted que son los paneles solares?	35
Ilustración 10 Demanda del panel solar.....	36
Ilustración 11 ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un sistema de paneles solares fotovoltaicos sin incluir la instalación?	36
Ilustración 12 ¿Cuánto pagaría por la instalación de un sistema de paneles solares fotovoltaicos?	37
Ilustración 13 Le gustaría que el financiamiento se en partes.....	38
Ilustración 14 Organigrama de la empresa	46
Ilustración 15 : Línea de Tendencia del TIR vs VAN	57
Ilustración 16 Simulador de Consumo	61
Ilustración 17 Cronogramas de pagos	62

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1 Variables	31
Tabla 2 Radiacion Global por Mes	39
Tabla 3 Radiación por Dia.....	39
Tabla 4 Declinación Solar	40
Tabla 5 Inclinación Solar Optima.....	41
Tabla 6 Radiación sobre una superficie inclinada	42
Tabla 7 Factor de Irradiancia.....	43
Tabla 8 Horas Solares Pico	43
Tabla 9 Precio de compra del Panel Solar	44
Tabla 10 Técnicas y Procedimientos	45
Tabla 11 MOF del Administrador	46
Tabla 12 MOF del Técnico Especialista.....	47
Tabla 13 Valoración de las Inversiones en Obra Física	50
Tabla 14 Inversión de Equipos necesarios.....	51
Tabla 15 Depreciación de Equipos.....	52
Tabla 16 Balance de Sueldos del Personal	53
Tabla 17 Precio de Compra de Kit de Paneles Solares	53
Tabla 18 Inversión Inicial	54
Tabla 19 Precio de Venta Equipos	54
Tabla 20 Flujo de caja	56
Tabla 21 VAN Y TIR.....	56

RESUMEN

El objetivo principal del proyecto de investigación es realizar un estudio de prefactibilidad para instalación de paneles fotovoltaico en la zona rural del Bajo Piura

En el primer capítulo hace referencia sobre los aspectos problemáticos, donde se identifica la realidad problemática y la importancia de este proyecto.

En el segundo capítulo contiene los principales principios teóricos y características de equipos que conforman una instalación fotovoltaica.

En el tercer capítulo contiene el marco metodológico que es el diseño, sujetos de la investigación, método y procedimientos, técnicas e instrumentación que se utilizarán en el siguiente trabajo de investigación.

En el cuarto capítulo contiene los resultados de la investigación, el estudio de mercado, técnico y financiero.

Finalmente se presenta las conclusiones y recomendaciones del proyecto.

Palabras Claves: Prefactibilidad, Paneles Fotovoltaicos, Bajo Piura, Fotovoltaica

ABSTRACT

The main objective of the research project is to carry out a pre-feasibility study for the installation of photovoltaic panels in the rural area of Bajo Piura.

In the first chapter makes reference on the problematic aspects, where the problematic reality and the importance of this project are identified.

In the second chapter contains the main theoretical principles and characteristics of equipment that make up a photovoltaic installation.

In the third chapter contains the methodological framework that is the design, subjects of research, method and procedures, techniques and instrumentation that will be used in the following research work.

In the fourth chapter contains the results of the research, the market, technical and financial study.

Finally, the conclusions and recommendations of the project are presented.

Key Words: Prefeasibility, Photovoltaic Panels, Bajo Piura, Photovoltaic

INTRODUCCIÓN

En estos días el Perú necesita de diversas fuentes de energía que muevan la economía para seguir incrementando el PBI interno. Ya no solo impulsado a grandes corporaciones que lo pueden hacer por sí solas; sino incitando a poblaciones en sectores rurales pobres donde el nivel de calidad de vida es muy bajo; debido a la falta de sistemas de energía, a que también puedan estimular la economía y salir adelante para dejar de ser un país subdesarrollado

Para hacer realidad este recurso natural tan prometedor en el futuro, implica llevar el conocimiento más allá, a una tecnología nueva llamada fotovoltaica; basada en la transformación de los rayos solares en energía que gracias a nuestra ubicación demográfica implementarla se vuelve aún más viable que en otros lugares de la tierra. Realizando un estudio de la pre factibilidad y se obtenga rentabilidad es la solución, pero no es del todo fácil, se tiene que poner en marcha una investigación de mercado que concilie con la economía de poblaciones de clase baja que subsisten de la agricultura y ganadería, también implementar un plan de estrategias que hagan llegar de la mejor manera la tecnología fotovoltaica a sus casas a un precio razonable y por último luego de realizar todas estas actividades genere beneficios. Resolviendo dichos retos, demostrará que este nuevo rubro de negocio es bastante innovador y marcará un nuevo comienzo para aumentar la calidad de vida de los más olvidados.

I. ASPECTOS DE LA PROBLEMÁTICA

1.1.DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.

Perú es uno de los países con una alta tasa de energías renovables, actualmente (a mediados del año 2018) las energías renovables han alcanzado un porcentaje poco más de 4% del total de la producción nacional, son pasos importantes. Este porcentaje es un gran avance, en consecuencia, que a partir del año 2008 se promulgo el decreto legislativo N°1002 que promueve el fomento de las energías renovables, eliminando cualquier barrera u obstáculo para su desarrollo, implica fomentar la diversificación de la matriz energética, constituyendo un avance hacia una política de seguridad energética y de protección al medio ambiente, siendo de interés público dar un marco legal en el cual se desarrollen estas energías. (SEIN). Piura es una ciudad grande y justamente en ciudades de este tipo es donde se percibe el incremento de las emisiones de CO₂ que contaminan el ambiente Y utilización de la electricidad garantizada.

Mayormente la población urbana tiene la comodidad y utilidad de la electricidad garantizada. La población rural en su mayoría no tiene acceso, según el mapa de pobreza del fondo nacional de cooperación para desarrollo (FONCODES), el 70% de la población rural en 2007 no tenía acceso a electricidad con grandes variaciones entre diferentes departamentos.

En los últimos años el consumo de la energía eléctrica se ha ido elevando a un ritmo superior al crecimiento económico, esta realidad manifiesta que la electricidad no es solo ese enchufe donde se conectan los equipos, es el final la inmensa cadena que se origina en las grandes centrales y para que llegue hasta un hogar debe ser generada en grandes y costosas plantas en el mismo instante en que se requiera, por eso es que en la mayoría de la zonas rurales, siendo una de ellas la zona del bajo Piura, no cuenta con energía, ya que son muchos los kilómetros recorridos y se utilizarían inmensas torres, transformadores y cantidades de cables; distribuida en menores bloques de energía hasta su hogar.

Suena lógico realizar una instalación solar fotovoltaica para satisfacer cualquier demanda de energía, por muy alta que sea; pero llevarla a cabo suele implicar un importante desembolso económico, sumado a que nuestra sociedad actual está acostumbrada a derrochar energía, por el mal uso de numerosos componentes electrónicos que demandan flujos constantes de la misma, son motivos que podrían inviabilizar esta tecnología.

Por lo tanto, para electrificar una casa convencional o asentamiento rural, se deberá tener en cuenta una inversión será recuperada de manera más o menos rápida, pues al reducir el consumo

de energía de las fuentes tradicionales (hidroeléctricas y de combustibles fósiles) disminuirán significativamente las planillas de luz en términos de dinero. Entonces se evidenciará el ahorro y beneficio en planes rurales como viviendas, escuelas o postas médicas.

Con el objetivo de llevar energía sostenible a viviendas rurales sin electrificación a un precio razonable, que permita aumentar su calidad de vida, la concientización sobre el moderado consumo energético y generar rentabilidad.

1.2. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN.

1.2.1. Justificación práctica

A través de la diversificación energética necesaria para satisfacer a la población, se estaría obteniendo ganancias al momento de comercializar el producto y servicio.

Por otro lado; se reduciría el costo del kWh generado y el ahorro del pago de tarifas eléctricas, permitiendo disminuir el desembolso económico. Puesto que la tecnología fotovoltaica se beneficia al ser un sistema aislado de generación.

1.2.2. Política, Económica, Social y/o Ambiental

En el aspecto político hace referencia al actual interés por parte del gobierno a la reducción de emisiones de CO₂ esto mediante una mayor generación eléctrica con recursos renovables.

En el aspecto económico se pretende demostrar que con la instalación de paneles solares fotovoltaicos se logrará tener ahorros económicos a largo plazo y que el proyecto de inversión será viable.

En el aspecto ambiental se contribuirá con el desarrollo de generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables y se contribuirá a que los hogares sean socialmente responsables.

1.2.3. Importancia

Es muy importante evidenciar que la población rural al pertenecer al sector pobre de nuestra economía, obtendría financiación del estado para poner en ejecución su plan de electrificación, ya que es quien está obligado a brindárselos.

Las familias de escasos recursos serán las más beneficiadas, permitiéndoles aumentar su calidad de vida, del mismo modo; se estaría creando con esta actividad una conciencia energética, donde la población se percatará que los recursos no renovables se están acabando y deberán racionar el consumo de energía en la medida que pueda hacerlo.

La energía solar fotovoltaica es una fuente de energía renovable sustentable en el tiempo; todo lo contrario, a las fuentes utilizadas actualmente para la generación de energía, dañinas y que provocan efectos perjudiciales para el entorno.

1.3.OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

Realizar un estudio de prefactibilidad para instalación de paneles fotovoltaico en la zona rural del Bajo Piura

1.3.2. Objetivo Especifico

- Determinar la oferta y la demanda de los paneles fotovoltaicos
- Determinar el monto de inversión, así como los costos y precios de comercialización.
- Determinar la rentabilidad a través de la evaluación económica y financiera

II. MARCO TEORICO

2.1.GLOSARIO DE TÉRMINOS BÁSICOS

- ❖ Demanda: cantidad de bienes o servicios que los compradores intentan adquirir en el mercado.
- ❖ Energía: Capacidad que tiene la materia de producir trabajo en forma de movimiento, luz, calor, etc.
- ❖ Fotovoltaica: Que genera una fuerza electromotriz cuando se encuentra bajo la acción de una radiación luminosa o análoga.
- ❖ Inversor: dispositivo que cambia o transforma una tensión de entrada de corriente continua a una tensión simétrica de salida de corriente alterna.
- ❖ Inversión: es una cantidad de dinero que se pone a disposición de terceros para que se incremente con las ganancias.
- ❖ Inflación: Aumento generalizado y sostenido de los precios de bienes y servicios en un país.
- ❖ Mercado: Lugar donde interactúa la oferta y la demanda y se determinan precios.
- ❖ Oferta: conjunto de bienes y servicios que se ofrecen en el mercado en un momento determinado y con un precio rebajado.
- ❖ Precio: Cantidad de dinero que permite la adquisición de un bien o servicio.
- ❖ Prefactibilidad: análisis preliminar de una idea para determinar si es viable y convertirla posteriormente en un proyecto.
- ❖ Presupuesto: plan de operaciones y recursos
- ❖ Renovable: Aquello que tiene posibilidades de ser renovado
- ❖ Rentabilidad: capacidad de producir o generar un beneficio adicional sobre una inversión.
- ❖ Rural: adjetivo que hace referencia a lo perteneciente o relativo a la vida en el campo.
- ❖ Sostenible: Que es compatible con los recursos de que dispone una región, una sociedad, etc.
- ❖ Tasa: pago que se realiza por la utilización de un servicio
- ❖ Tecnología: conjunto de conocimientos con las que el hombre desarrolla un mejor entorno.
- ❖ Paneles fotovoltaicos: es un tipo de panel solar diseñado para el aprovechamiento de la energía solar fotovoltaica. Su función es transformar la energía solar en electricidad.
- ❖ Células fotoeléctricas: es un dispositivo electrónico que permite transformar la energía luminosa (fotones) en energía eléctrica (electrones) mediante el efecto fotovoltaico.

2.2. MARCO REFERENCIAL.

2.2.1. Historia de los paneles fotovoltaicos

El efecto fotovoltaico fue descubierto por el francés Alexandre Edmond Becquerel en 1838. Becquerel estaba experimentando con una pila electrolítica con electrodos de platino cuando comprobó que la corriente subía en uno de los electrodos cuando este se exponía al sol.

El siguiente paso se dio en 1873 cuando el ingeniero eléctrico inglés Willoughby Smith descubre el efecto fotovoltaico en sólidos. En este caso sobre el Selenio.

En 1877, El inglés William Grylls Adams profesor de Filosofía Natural en la King College de Londres, junto con su alumno Richard Evans Day, crearon la primera célula fotovoltaica de selenio.

La posibilidad de una aplicación práctica del fenómeno no llegó hasta 1953 cuando Gerald Pearson de Bell Laboratories, mientras experimentaba con las aplicaciones en la electrónica del silicio, fabricó casi accidentalmente una célula fotovoltaica basada en este material que resultaba mucho más eficiente que cualquiera hecha de selenio. A partir de este descubrimiento, otros científicos también de Bell, Daryl Chaplin y Calvin Fuller perfeccionaron este invento y produjeron células solares de silicio capaces de proporcionar suficiente energía eléctrica como para que pudiesen obtener aplicaciones prácticas de ellas.

2.2.1. Evolución de las células fotovoltaicas

- Primera Generación: Una capa de unión P-N (similar a un diodo), capaces de generar energía eléctrica a partir de energía luminosa proveniente del sol. Se fabrican mediante un proceso de difusión con obleas de silicio. Corresponde a la tecnología que predomina en el mercado actual, abarcando aproximadamente el 86% del total de paneles fotovoltaicos.
- Segunda Generación: Estas celdas solares de película delgada consideran un ahorro notable en los costos de producción, es apropiada para aplicaciones sobre materiales flexibles. Representa un pequeño segmento del mercado fotovoltaico.
- Tercera Generación: No utiliza la unión P-N. En cambio, se están investigando dispositivos que incluyan celdas electroquímicas, polímeros, nano cristales y tintas sensibilizadas, de las cuales ya es posible ver algunos modelos.
- Cuarta Generación: Celdas más eficientes y económicas, debido a la mezcla de nano partículas con polímeros para formar una capa simple multiespectral.

FUNCIONAMIENTO DE UNA CÉLULA FOTOVOLTAICA (SOLARIA)

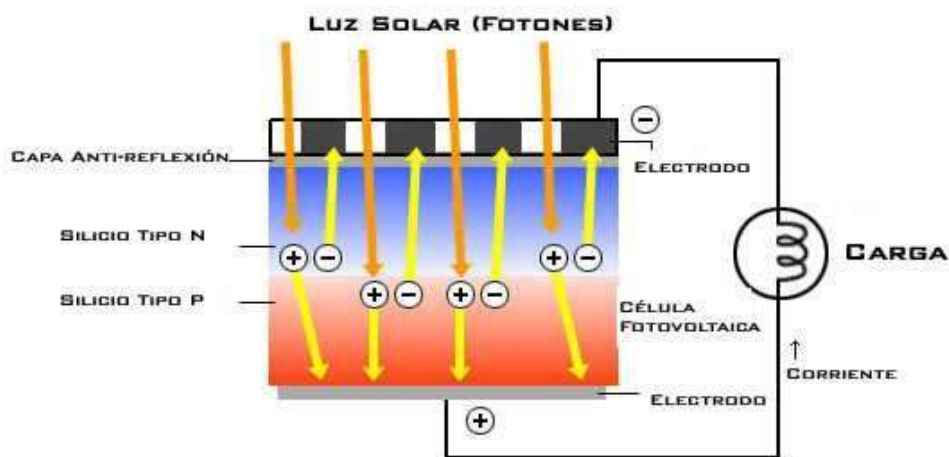


Ilustración 1 Funcionamiento de la Célula Fotovoltaica

Fuente: Acceleration Atlas of the Human Body in Running and Stair Climbing Movements

2.2.2. La Energía solar en los últimos años

En la década de los 90 y en los primeros años del S XXI las células fotovoltaicas han experimentado un continuo descenso en su coste junto con una ligera mejora de su eficiencia. Estos factores unidos al apoyo por parte de algunos gobiernos hacia esta tecnología han provocado un espectacular impulso de la electricidad solar en los últimos años.

Según el informe “Tendencias Globales de Inversión en Energía Renovable 2018”, de ONU Medioambiente, en 2017 el incremento de la energía solar fotovoltaica, aquella generada a partir de paneles solares, fue de 98 gigavatios.

Es decir, el 38% de la nueva capacidad de generación energética mundial, superando el crecimiento de otras fuentes como el crecimiento de otras fuentes como el carbón con 35 gigavatios o las hidroeléctricas con 19 gigavatios.

Una de las causas, según explica Carlos Arredondo, investigador del programa de ingeniería en energía de la Universidad de Medellín, es “un aumento en la demanda de energía solar en los últimos años que, junto con la innovación tecnológica, ha permitido la reducción de los costos de producción de energía solar”.

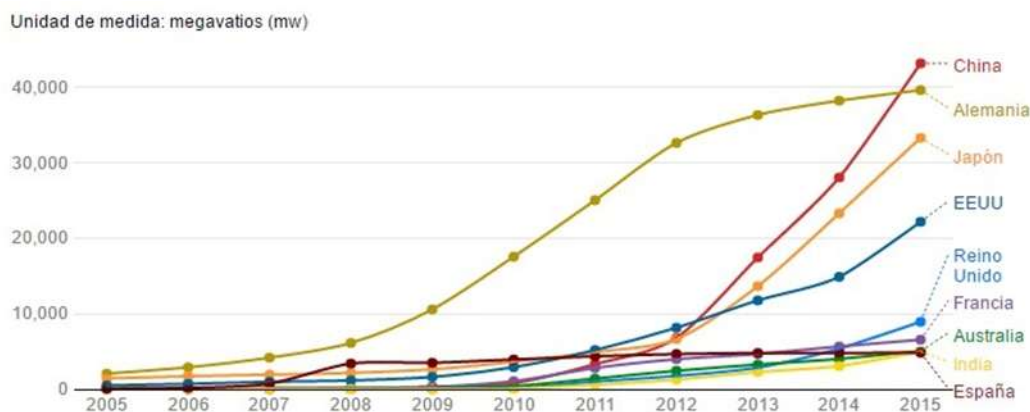


Ilustración 2 Evolución de la capacidad de energía solar fotovoltaica acumulada por países

Fuente: IRENA

En los últimos años, con la aparición de la tecnología de los paneles flexibles a precios asequibles, han proliferado también los gadgets solares destinados a recargar las baterías de numerosos artículos portátiles (teléfonos portátiles, cámaras de fotos, reproductores portátiles de música etc....). Así como kits solares para electrificar las caravanas o barcos

2.2.3. Componentes de un sistema solar

El panel solar es el componente principal de todos los tipos de sistemas fotovoltaicos, sin embargo, existen otras partes que se suman al sistema que varían de acuerdo a la aplicación.

a) Módulo solar (panel solar) fotovoltaico

Componente encargado de transformar la radiación solar en energía eléctrica a través del efecto fotoeléctrico. Están hechos principalmente por semiconductores (silicio) monocristalinos o policristalinos. Los de mejor precio y mayor disponibilidad en el mercado internacional son los policristalinos. Estos son caracterizados por su potencia nominal o potencia máxima que puede generar este panel en condiciones ideales (radiación de 1 kW/m^2 y temperatura de 25°C).

b) Regulador de carga

Este componente del sistema administra de forma eficiente la energía hacia las baterías prolongando su vida útil protegiendo el sistema de sobrecarga y sobre descargas. Este componente es comercializado basado en su capacidad máxima de corriente que puede controlar (amperios).

c) Batería (acumulador)

La energía eléctrica de los paneles, una vez regulada va a las baterías. Estas almacenan la electricidad para poder usarla en otro momento, su comercialización es basada en la capacidad de almacenar energía y es medido en Amperios hora (Ah).

d) Inversor

Este componente convierte la corriente continua y bajo voltaje (12v o 24v típicamente) proveniente de las baterías o controlador en corriente alterna, para el caso de Perú 220 V, de forma simplificada se puede decir que transforma la corriente continua en una toma corriente convencional. Corresponde a la demanda máxima de (potencia) de los equipos que se van a conectar. Se puede prescindir de este componente cuando los equipos a conectar puedan ser alimentados por corriente directa. Como es el caso de algunos tipos de iluminación, motores y equipos diseñados para trabajar con energía solar

e) Soportes

Este es un componente pasivo de los sistemas de energía solar. Encargado de mantener en su lugar los módulos fotovoltaicos y debe estar proyectado para soportar la intemperie de forma constante, expansiones térmicas durante mínimo 25 años.

2.2.4. Potencia Solar en el Perú

El Perú cuenta con un alto potencial solar, por su incidencia diaria y constancia durante el año: contamos con un potencial promedio de energía de 5.24 kWh/m² (de acuerdo al Atlas de Energía Solar del Perú, 2003).

Según cifras del Ministerio de Energía y Minas (2004), el Perú cuenta con una potencia instalada de alrededor de 3.73 Mwp (o Mega watt pico). Del total de aplicaciones, se tiene que las principales son las siguientes:

- ❖ Sistemas Fotovoltaicos (SFV) en comunicaciones: 44,772 unidades.
- ❖ Sistemas Fotovoltaicos (SFV) para uso domiciliario (electrificación rural, iluminación, uso comunal): 17,448 unidades.

Siendo el Sol una fuente inagotable de energía, llama la atención que tan sólo 7% de los 20 teravatios (10¹² x vatio) de energía eléctrica que el mundo necesitó en el 2009 hayan venido de energía solar, según el Energy Information Agency. Pero lo cierto es que la energía solar solamente ha recibido atención ahí donde se ha interiorizado la paradoja energética del siglo XXI: las ratios de crecimiento de la población son inversamente proporcionales a las limitadas reservas de combustibles fósiles que ponen en marcha una economía próspera. El Perú parece entenderlo y, por ende, afinar su atención en la generación de electricidad limpia a partir de energía solar.

2.3. BASES TEÓRICAS

2.3.1. Estudio de prefactibilidad.

Es el proceso que permite establecer los estudios de viabilidad técnica, económica, financiera, social, ambiental y legal con el objetivo de reunir información para la elaboración del flujo de caja del proyecto (Thompson 2009) por lo tanto lo que se debe lograr es que los parámetros establecidos para argumentar que sea factibles se cumplan.

Los objetivos de estudio se cumplan a través de la preparación y evaluación de proyectos esto permitirá disminuir la incertidumbre del comportamiento de los factores que inciden directamente en el desarrollo del proyecto al estimar indicadores de rentabilidad y viabilidad. La determinación y fundamental de las bases metodológicas que deben regir los estudios de factibilidad de las investigaciones deben efectuarse con un enfoque sistemático, pues los resultados de las investigaciones al introducirse, modifican una parte de los procesos y sistemas de las relaciones existentes. Este primer principio introduce la necesidad de considerar la utilización de todos aquellos métodos de simulación que permiten reproducir con la mayor exactitud posible los sistemas de relaciones, su interacción y los cambios que puede ocasionar el proceso científico – técnico en dichas relaciones. Al analizar la eficiencia económica, tanto de las inversiones necesarias para introducir resultados, se considera como problema central de su determinación, la contraposición amplia y conjunta de gastos y resultados.

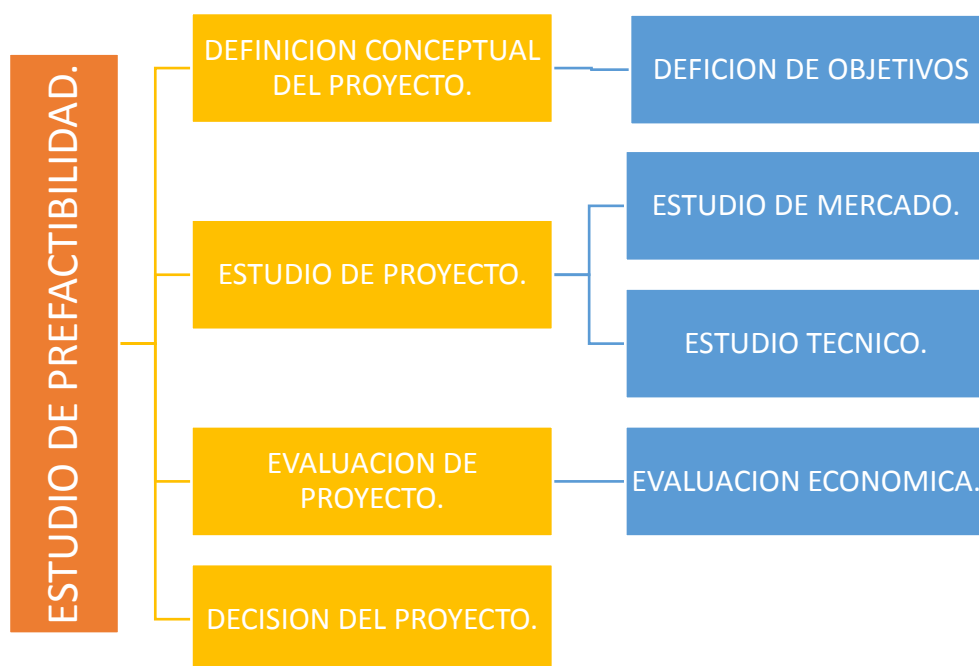


Ilustración 3 Etapas del Estudio de Pre Factible

Elaboración Propia

Etapas del Estudio de Pre Factibilidad:

Un estudio de Pre Factibilidad está constituido por una serie de pasos que utilizados correctamente permiten la obtención de resultados favorables para los inversionistas:

✓ Estudio de Mercado:

El estudio de mercado se refiere a un análisis completo de los requerimientos del cliente dentro del mercado, para garantizar la factibilidad de un proyecto, permitiendo conocer cuáles son los gustos y preferencias de estos que se siente inconforme en un mercado de consumo masivo. El conocer que es lo que necesitan adquirir permite a los productores generar producción que ayude a satisfacer las necesidades de los posibles clientes.

Según (Baca, 2006) el estudio de mercadeo consta de la determinación y cuantificación de la oferta y demanda, el análisis de los precios y el estudio de la comercialización.

Cuyo objetivo general es verificar la posibilidad real de penetración del producto en un mercado determinado tomando en cuenta el riesgo.

Para poder realizar el análisis de mercado se deben de reconocer cuatro variables fundamentales.

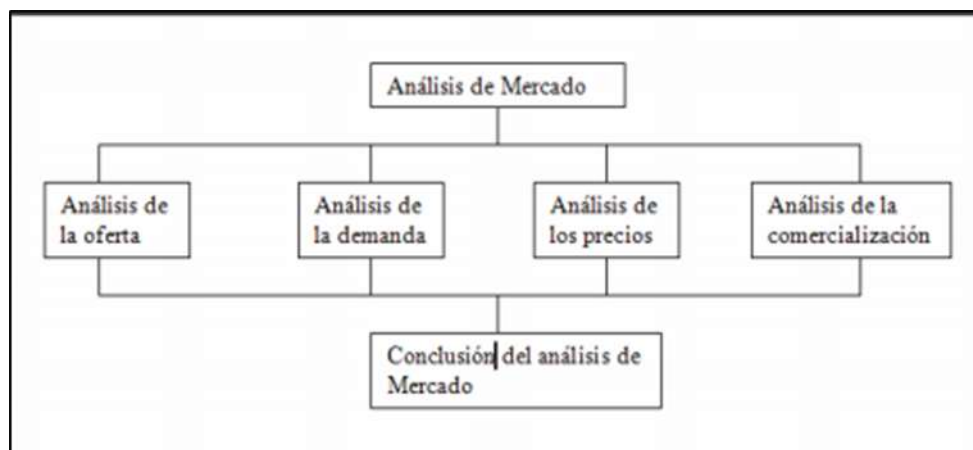


Ilustración 4 Variables de análisis de mercado

Fuente: Baca G. (2001)

La investigación de mercados es considerada como un primer paso importante para la ejecución de un proyecto de factibilidad puesto que parte de un análisis minucioso de lo que comprende el mercado para recopilar información relevante sobre especificaciones y variables de mercado.

✓ Estudio Técnico:

Según (Morales, 2014), esta etapa comprende aquellas actividades en que se definen las características de los activos fijos (en este caso equipo, maquinaria, instalaciones, terrenos, edificios, etc.) que son necesarias para llevar a cabo el proceso de producción de determinado bien o servicio.

También en ella se incluye la definición de la materia prima y de los insumos necesarios para elaborar el producto y poner en marcha (y mantener) el funcionamiento de la empresa

Mediante el estudio técnico se determina la mejor focalización de las instalaciones, esto es, se debe detectar un sitio que ofrezca todas las características que permitan que el proceso de producción se desarrolle de manera eficiente. Además, es necesario que se encuentre a una distancia óptima de los mercados de los consumidores y de materia prima, circunstancia, que ayuda a minimizar los costos y gastos. Asimismo, debe tener un acceso expedito y barato a todos los elementos que influyen en los procesos de fabricación y venta de los productos y/o servicios que contempla el proyecto de inversión, tales como vías de comunicación (terrestre, fluviales, aéreas), energía eléctrica, seguridad, instituciones de salud educativas para los empleados, drenajes etc.

El estudio técnico de los proyectos de inversión debe contener los siguientes elementos:

Estudio de las materias primas e insumos del proceso productivo.

Localización General y Específica de las Instalaciones.

Dimensión y tamaño de la planta.

Estudio de Ingeniería del proyecto.

Ilustración 5 Elementos del Estudio Técnico

Fuente: Morales José y Morales Arturo, 2009

Se debe estudiar los requerimientos, disponibilidad, costos, ubicación, estacionalidad y cuidados que se requieren cada uno de ellos para su correcto almacenaje. También se revisan las propiedades físicas, mecánicas, químicas, eléctricas y magnéticas, disponibilidad total, producción actual y pronosticada, localización de la materia prima y condiciones de abastecimiento

En la localización de la planta se busca la ubicación más ventajosa que permita satisfacer los requerimientos del mercado y de los insumos, ya que esto se refleja en un margen de utilidad adecuado. Para determinar la localización se realizará un análisis denominado macro localización, el

cual incluye una evaluación de la conveniencia de establecer cerca del mercado de consumo o de las fuentes de materias primas, existen dos factores que se deben evaluar:

- Factores primarios (costos de transporte, de mantenimiento y los impuestos).
- Factores secundarios (disponibilidad de infraestructura, mano de obra, marco jurídico, aceptación y rechazo social y aspectos ambientales).

En la micro localización se trata de identificar de manera específica el terreno más adecuado para las instalaciones y maquinaria, el cual debe cumplir con los requisitos como el tipo de construcción, accesos al predio, disponibilidad de servicios, facilidad para desechar los desperdicios y residuos, instalaciones específicas y emisión de gases y ruidos, facilidad de flujos de materia prima de la planta, posibles desarrollo futuros de obras y construcciones y regulaciones legales y/o ecológicas sobre la operación de las instalaciones.

Por otro lado, la ingeniería de la planta analiza el proceso de producción, la maquinaria y el equipo, la distribución dentro de las instalaciones, los diversos requerimientos (mano de obra, materiales, insumos, servicios, necesidades de terreno, edificios y tecnologías de proceso productivos del proyecto de inversión.

Puntos que se tomaran en cuenta:

Localización

- Macro localización
- Micro localización
- Evaluación de las alternativas
- Selección de la localización más adecuada

Tamaño del proyecto

- Definición de tamaño y criterio para medirlo.
- Factores que condicionan el tamaño de proyecto.
- Selección del tamaño adecuado.
- Ingeniería de proyecto
- Selección de la tecnología.
- Sección y especificación de los equipos.
- Edificaciones requeridas y su distribución.

✓ **Estudio administrativo organizacional y legal**

De acuerdo al tamaño que tenga el proyecto se debe establecer herramientas que gestionen cada una de las áreas que conforman el servicio, por lo tanto, se debe diseñar y establecer un esquema organizacional que este dentro de un marco legal

Adecuado todo esto para el correcto funcionamiento del establecimiento , primero se deben identificar las áreas que conforman en servicio y de acuerdo a los requerimientos y necesidades que se requiera para el uso pleno de la capacidad de atención de servicio se procederá a establecer un organigrama general de las áreas de la organización así también se planteara identificar técnicas de gestión que se adecue a tipo de servicio con la finalidad que se tenga en cuenta la innovación para la mejora y competitividad estratégica en el mercado.

✓ **Estudio Económico – Financiero:**

Según (Morales, 2009), aquí se demuestra lo importante: ¿La idea es rentable? Para saberlo se tienen tres presupuestos: ventas, inversión y gastos. Que salieron de los estudios anteriores. Con esto se decidirá si el proyecto es viable, o si se necesitan cambios, como, por ejemplo, si se debe vender más, comprar más maquinas baratas o gastar menos.

Etapas de un estudio financiero:

Un estudio financiero comprende dos etapas:

- Formulación de los estados financieros formulados
- Evaluación financiera de los resultados proyectados de la operación del proyecto, a través de indicadores financieros.
- **Tasa mínima aceptable de rendimiento**

Según (Urbina, 2008) dice que al invertir se tiene en mente una tasa mínima de ganancias sobre la inversión propuesta, llamada tasa mínima aceptable de rendimiento (TMRA), para fijar esta se debe tener como referencia el índice inflacionario, resultando mejor para el inversionista el hacer crecer su dinero más allá de haber compensado los efectos de inflación.

- **Valor Presente Neto (VPN)**

Es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a los de la inversión inicial. El cálculo del valor presente neto de los proyectos es una de las técnicas elaboradas de presupuesto de capital más utilizados e indica la utilidad neta del proyecto en términos equivalentes que resultan de la diferencia de los ingresos y egresos de caja traídos al valor presente.

- **Tasa interna de rendimiento (TIR)**

Es la tasa de descuento por la cual el VPN es igual a cero. Es la tasa que iguala la suma de flujos descontados a la inversión inicial.

Se llama tasa interna de rendimiento porque supone que el dinero que se gana año con año se reinvierte en su totalidad. Es decir, se trata de la tasa de rendimiento generada en su totalidad en el interior de la empresa por medio de reinversión.

III. MARCO METODOLOGICO

3.1.DISEÑO

Según (Hernández, Fernández & Baptista) el tipo de investigación a realizar es No Experimental fundamentalmente debido a que no se genera ninguna situación, sino que se observa una situación ya existente, no provocada intencionalmente en la investigación por quien la realiza. En la investigación no experimental las variables independientes ocurren y no es posible manipularlas, no se tiene control directo sobre dichas variables ni se puede influir en ellas, porque ya sucedieron, al igual que sus efectos

Nivel de la investigación es descriptivo porque según, Dankhe trabaja sobre realidades de hecho y su característica fundamental es la de presentar una interpretación correcta, además, ellas, porque ya sucedieron, al igual que sus efectos, Además porque tienen como objetivo indagar la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables en una población. El procedimiento consiste en ubicar en una o diversas variables a un grupo de personas u otros seres vivos, objetos

3.2.SUJETOS DE LA INVESTIGACIÓN

Población

El distrito del El Tallan actualmente en el último registro del INEI 2015 la población es de 5,463 de habitantes

Muestra

De la población El Tallan se ha extraído una muestra para el análisis en el trabajo de investigación para lo cual utilizaremos la siguiente formula

$$n = \frac{N * Z_{\alpha/2}^2 * p * q}{(N - 1)e^2 + Z_{\alpha/2}^2 * p * q}$$

Con un nivel de confianza del 95%, un error máximo admitido del 5% y proporciones de insatisfacción es de 70% y de satisfacción de 30%.

Donde:

Tabla 1 Variables

n	Muestra	
p	Probabilidad de éxito	0.7
q	Probabilidad de fracaso	0.3
$Z_{\frac{\alpha}{2}}$	Nivel de confianza	1.96
e	Precisión (error máximo admisible)	0.05
N	Tamaño de la población	5,463 habitantes

Elaboración propia

$$n = \frac{5463 * 1.96^2 * 0.8 * 0.2}{(5463 - 1)0.05^2 + 1.96^2 * 0.8 * 0.2} = 235$$

El tamaño de la muestra es de 235 personas, por lo tanto, se encuestarán 235 personas distribuidas en todo del El Tallan

3.3. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

3.3.1. Modelo teórico

Según lo definido en las Bases Teóricas el estudio de pre factibilidad tiene un esquema estandarizado, pero según el tipo de producto o servicio que propone como fin del proyecto tiene variaciones en cuanto a algunos puntos en su estructura, en el modelo teórico seguiremos la misma estructura:

✓ Estudio de mercado

Dentro del estudio del trabajo realizaremos las encuestas, según descritas en la zona del Tallan recaudaremos los siguientes datos:

- La realidad en la que se encuentra la población
- El conocimiento de sobre la energía solar, beneficios y modos de uso
- Conocimientos sobre los paneles solares
- La accesibilidad de obtener un panel solar
- Los costos promedio de para obtención e instalación de paneles
- Así como la población que accede a este servicio

✓ **Estudio técnico**

Realizaremos los cálculos necesarios de la potencia de los paneles solares, así como el rendimiento de horas de los mismos para la población teniendo en cuenta el mayor consumo disponible que se puede obtener de esa zona, estos datos serán obtenidos mediante un simulador de consumo

Una vez realizado el cálculo, realizaremos la elección del proveedor teniendo en cuenta lo siguiente:

- Precio
- Calidad
- Garantía
- Disponibilidad
- Lugar de la empresa

Siguiendo con el desarrollo técnico, veremos la localización de la empresa

✓ **Estudio administrativo organizacional y legal**

Definiremos brevemente la constitución de la empresa, así como sus políticas y el rol de funciones que desempeñara cada uno de los trabajadores

✓ **Estudio económico - financiero**

Comprenderá 2 puntos

➤ **Formulación de los estados financieros formulados**

Teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Inversión Inicial
- Depreciación de Equipos
- Pago de prestamos
- Compra y venta de paneles
- Pago de sueldos

➤ **Evaluación financiera de los resultados proyectados de la operación del proyecto, a través de indicadores financieros.**

- VAN
- TIR

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

El análisis de los datos se realizará utilizando MICROSOFT EXCEL para procesar la información y analizar los registros obtenidos y así poder evaluar las variables de interés y llegar a las conclusiones pertinentes, utilizando como herramienta de análisis de resultados: Cuadros, Diagramas, tabulación de datos. Los datos se obtendrán de las encuestas que realizaremos estas encuestas se registrarán mediante escalas y cuestionarios de manera nominal.

3.4.1. Técnicas de recolección de datos.

Para la presente investigación se empleará como técnica de recolección de datos según Hernández, Fernández y Baptista (2006), recolectar datos implica elaborar un plan detallado de procedimientos que conduzcan a reunir información con un propósito específico.

La técnica de recolección de campo nos permitirá relacionarnos con el objetivo y construir por sí mismo la realidad estudiada

3.4.2. Instrumentos de recolección.

Para la investigación hay una gran variedad de técnicas para la recolección de datos en el trabajo de campo de una determinada investigación.

Dado que la presente investigación es cuantitativa según Muñoz Giraldo, se emplean los siguientes instrumentos y técnicas de recolección de información

✓ Encuestas

Esta investigación se ha empleado la encuesta debido a que es un instrumento de investigación mediante el uso de cuestionarios diseñados se interroga a los miembros de una muestra para la obtención de información específica.

IV. RESULTADOS

4.1. RESULTADOS DEL ESTUDIO DE MERCADO

Para analizar la necesidad de energía y estimar el mercado para los paneles fotovoltaicos se tuvo que realizar una encuesta dirigida a las zonas afectas donde la red eléctrica no llegaba o estaba de manera parcial. Del cual obtuvimos los siguientes datos, ver imagen N°6.



Ilustración 6 ¿Usted cuenta con el servicio de luz?

Elaboración propia

Al ser una zona afectada por el fenómeno del niño del 2017, el 48% del total cuentan con el servicio de luz, el otro 52% por estar alejados de la zona central la red eléctrica no los puede abastecer.

El mismo instante de las encuestas nos encontramos con una población que no tenía conocimiento los beneficios de la energía y muchos de un panel solar

En primera instancia preguntamos si la energía solar sería beneficiosa, obteniendo los siguientes resultados, ver imagen N°7



Ilustración 7: ¿Cree usted que es beneficioso usar energía solar?

Elaboración propia.

Una vez explicado brevemente el concepto de energía solar y sus beneficios, le planteamos la siguiente pregunta donde el resultado fue, ver imagen N°8 y N°9.



Ilustración 8: ¿Estaría dispuesto usar energía Solar?

Elaboración Propia



Ilustración 9 : ¿Sabe usted que son los paneles solares?

Elaboración Propia

En la pregunta N°6: ¿Cree que este tipo de energía ayudara a mejorar el Medio Ambiente? de la encuesta: el resultado fue 100%

Entonces pasamos a las preguntas donde veríamos el mercado actual para los paneles fotovoltaicos, Ver imagen N°10.

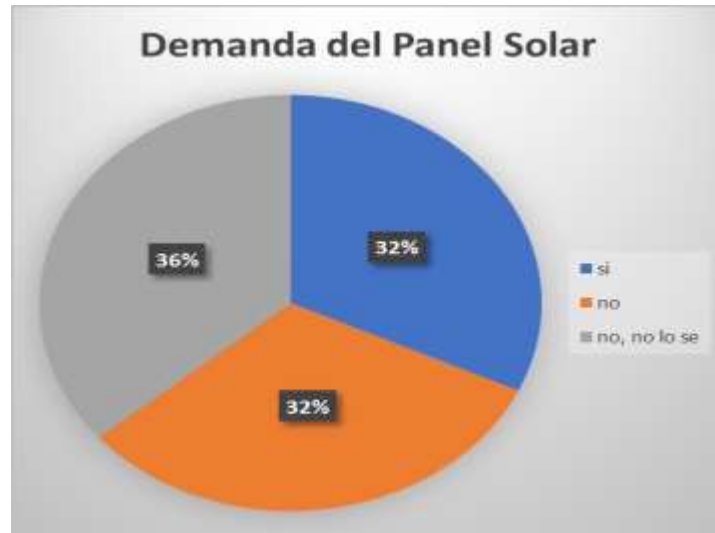


Ilustración 10 Demanda del panel solar

Elaboración propia

Y cuales seria la cantidad en promedio que pagará por la adquisición del panel, la instalación, ver imagen N°11

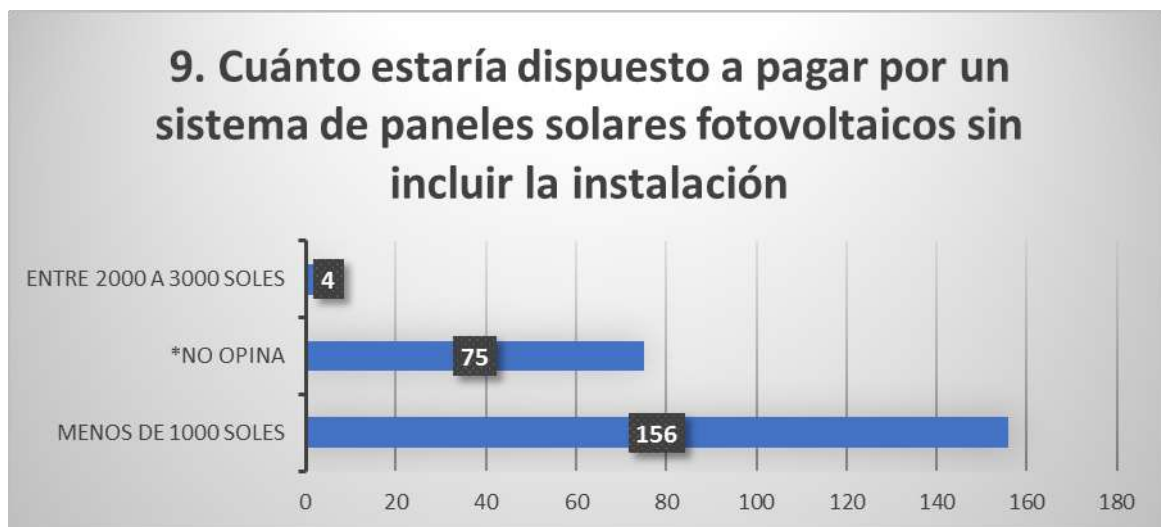


Ilustración 11 ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un sistema de paneles solares fotovoltaicos sin incluir la instalación?

Elaboración propia

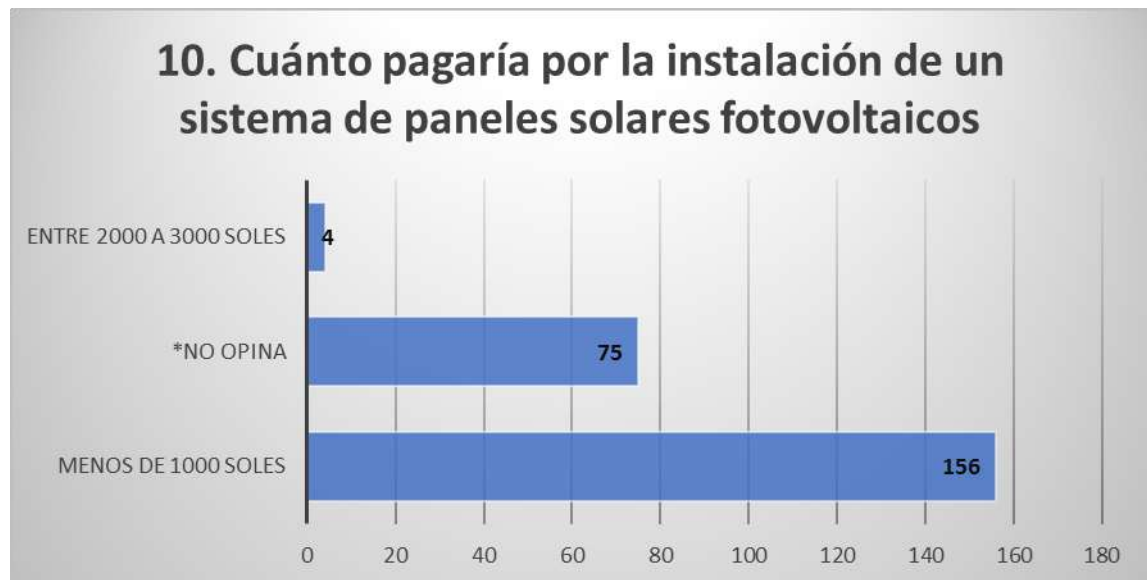


Ilustración 12 ¿Cuánto pagaría por la instalación de un sistema de paneles solares fotovoltaicos?

Elaboración propia

Es necesario saber que el estudio de mercado a través de las encuestas determinara el precio de mercado obteniendo un promedio a través de rangos en los que se dispone el precio final posible a pagar el consumidor final, ver imagen N°12.

$$X = 97.5\% (1000) + 2.5\% (2500)$$

$$X = 1037$$

Es importante resaltar que el precio que podría pagar el cliente por un equipo de gran capacidad oscila entre los 8350; pero hay que agregar otros factores tales como:

1. Necesidad de capacidad del producto (vatios) por parte del cliente

Cabe recalcar que la venta e instalación depende de la necesidad del cliente, es decir, mediante el análisis se debe determinar la carga (demanda de consumo) a fin de ofertar al cliente el equipo adecuado, Esto quiere decir que el precio variara por cada tipo de vatio requerido por el cliente.

2. Los costos de instalación y operación son otro factor importante, ya esas acciones implican movilización, mano de obra y uso de herramientas entre otros. Mas adelante se realizará el estudio técnico y financiero para determinar el precio real de cada Kit de paneles según su capacidad

Y sugerimos la opción del financiamiento, ver imagen N°13



Ilustración 13 Le gustaría que el financiamiento se en partes

Elaboración Propia

4.2. RESULTADOS DEL ESTUDIO TÉCNICO

4.2.1. Análisis de los paneles solares

Lo que necesitamos saber es la cantidad de paneles sé que utilizaran una vivienda promedio, para lo cual utilizaremos el método de Potencia Media, y utilizaremos los siguientes datos

$$\frac{E * 1,3}{HSP * Wp}$$

E= Consumo Diario de Energía

HSP = Horas Solar Pico

Wp = Potencia del panel

La obtención de datos la hemos conseguido de la siguiente manera

A. E: Consumo Diario de Energía

Se halló mediante un simulador de consumo en internet que nos proporcionó el valor de 1800 Wh (Ver imagen N.º 16)

B. HSP: Horas Solar Pico

Para hallar los datos requeridos se tuvo que hallar las Radiación Global Mensual

Primero hallamos las coordenadas del lugar

Latitud: -5.408

Longitud: -80.680

En nuestro caso elegimos una inclinación de $\theta = 20^\circ$ respecto de la horizontal y una orientación de 10° este respecto del sur.

Tabla 2 Radiacion Global por Mes

MES	RADIACIÓN GLOBAL (Kwh/m²)
ENERO	147
FEBRERO	121
MARZO	126
ABRIL	99
MAYO	76,3
JUNIO	60,2
JULIO	65,8
AGOSTO	86,2
SEPTIEMBRE	107
OCTUBRE	133
NOVIEMBRE	146
DICIEMBRE	161

Lo tenemos que dividir con el número de días que trae el mes para sacar la radiación por día.

Tabla 3 Radiación por Dia

MES	RADIACION GLOBAL (Kwh/m²)	# DIAS	RADIACION POR DIA
ENERO	147	31	4,74193548
FEBRERO	121	28	4,32142857
MARZO	126	31	4,06451613
ABRIL	99	30	3,3
MAYO	76,3	31	2,46129032
JUNIO	60,2	30	2,00666667
JULIO	65,8	31	2,12258065
AGOSTO	86,2	31	2,78064516
SEPTIEMBRE	107	30	3,56666667
OCTUBRE	133	31	4,29032258
NOVIEMBRE	146	30	4,86666667
DICIEMBRE	161	31	5,19354839

Elaboración propia

Aplicamos la siguiente formula

$$[1] \quad \delta = 23,45 \cdot \sin \left(360 \cdot \frac{284 + \delta_n}{365} \right)$$

δ : declinación (grados)
 δ_n : día del año (1...365, tomando 1 para el primer día de enero)

Tabla 4 Declinación Solar

MES	DECLINACION SOLAR
ENERO	-21,27
FEBRERO	-13,62
MARZO	-2,02
ABRIL	9,78
MAYO	19,26
JUNIO	23,37
JULIO	21,17
AGOSTO	13,22
SEPTIEMBRE	1,69
OCTUBRE	-10,29
NOVIEMBRE	-19,49
DICIEMBRE	-23,4

Elaboración propia

Obtención de la inclinación óptima

Para que una superficie reciba la radiación solar optima, tendremos que variar el ángulo de inclinación desde $\beta = \varphi - \delta$

Dónde: β = Inclinación Optima

φ = Latitud

δ = Declinación

En nuestro caso obtendríamos los siguientes valores:

Tabla 5 Inclinación Solar Optima

MES	INCLINACION SOLAR OPTIMA
ENERO	15,862
FEBRERO	8,212
MARZO	-3,388
ABRIL	-15,188
MAYO	-24,668
JUNIO	-28,778
JULIO	-26,578
AGOSTO	-18,628
SEPTIEMBRE	-7,098
OCTUBRE	4,882
NOVIEMBRE	14,082
DICIEMBRE	17,992

Elaboración propia

Radiación Global Diaria sobre una superficie Inclinada y ángulo óptimo:

Para la obtención de la radiación global diaria optima sobre una superficie inclinada, usaremos la siguiente fórmula.

$$G_{\alpha}(\beta_{opt}) = \frac{G_{\alpha}(0)}{1 - 4,46 \cdot 10^{-4} \cdot \beta_{opt} - 1,19 \cdot 10^{-4} \cdot \beta_{opt}^2}$$

Donde:

$\beta(opt)$ = Inclinación Optima

G_{α} = Radiación global diaria

Que en nuestro caso nos da los siguientes valores:

Tabla 6 Radiación sobre una superficie inclinada

MES	RADIACIÓN GLOBAL DIARIA SOBRE UNA SUPERFICIE INCLINADA Y ANGULO OPTIMO
ENERO	4,765
FEBRERO	4,339
MARZO	4,080
ABRIL	3,309
MAYO	2,466
JUNIO	2,009
JULIO	2,126
AGOSTO	2,787
SEPTIEMBRE	3,578
OCTUBRE	4,308
NOVIEMBRE	4,891
DICIEMBRE	5,222

Elaboración propia

Valores en Kw/h/m²/día.

OBTENCIÓN DEL FACTOR DE IRRADIANCIA (FI)

Este factor va a corregir los valores de radiación obtenidos para una desorientación de 10° hacia el este.

Utilizaremos las siguientes fórmulas.

$$FI = 1 - [1,2 \times 10^{-4} (\beta - \beta_{opt})^2 + 3,5 \times 10^{-5} \alpha^2] \quad \text{para } 15^\circ < \beta < 90^\circ$$

$$FI = 1 - [1,2 \times 10^{-4} (\beta - \beta_{opt})^2] \quad \text{para } \beta \leq 15^\circ$$

Donde:

FI: factor de irradiación (sin unidades)

β : inclinación real de la superficie (°)

β_{opt} : inclinación óptima de la superficie (°)

α : acimut de la superficie (°)

Aplicando la fórmula correspondiente, obtendremos estos valores:

Tabla 7 Factor de Irradiancia

MES	FACTOR DE IRRIDIANCIA
ENERO	0,94571045
FEBRERO	0,97773947
MARZO	0,99951035
ABRIL	0,98852219
MAYO	0,95548629
JUNIO	0,93446117
JULIO	0,94621973
AGOSTO	0,97902779
SEPTIEMBRE	0,99965727
OCTUBRE	0,98729391
NOVIEMBRE	0,95441679
DICIEMBRE	0,9342928

Elaboración propia

OBTENCIÓN DE LAS HORAS SOL PICO DÍA (HSP/DÍA)

Multiplicando el factor de Irradiancia (FI) por la radiación global diaria para ángulo óptimo, obtendremos los siguientes valores:

Tabla 8 Horas Solares Pico

MES	HORAS SOLARES PICO
ENERO	4,5060854
FEBRERO	4,24283759
MARZO	4,0779352
ABRIL	3,2711769
MAYO	2,35601388
JUNIO	1,87773237
JULIO	2,01141022
AGOSTO	2,7282226
SEPTIEMBRE	3,57654781
OCTUBRE	4,25326432

NOVIEMBRE	4,66811752
DICIEMBRE	4,87925815

Elaboración propia

Y estos serían los valores para la latitud y longitud donde nos hemos posicionado, y la inclinación y orientación elegidas.

Escogeremos las HSP de menos valor que sería la del mes de junio que sería 1.877 para poder ver en los casos más extremos.

- **Wp, POTENCIA DEL PANEL**

Esta potencia está dada por el proveedor del equipo por lo cual escogeremos el de 320 Watts

Aplicamos la fórmula del método de potencia obtenemos el número de paneles

$$\frac{1800 \text{ w. } h \times 1.3}{1.87773 \text{ h} * 320 \text{ w}} = 3.894$$

Se necesitan aproximadamente 4 paneles para poder surtir el consumo diario promedio de una casa.

El número de los paneles será verificado afectado en el consumo promedio diaria de cada persona

4.2.2. Selección del proveedor

Actualmente existe un proveedor donde los precios son accesibles y la entrega rápida y sin costo alguno, como manejar precios en soles es más fácil trabajar con este tipo de cambio, el nombre de la empresa es ***AUTO SOLAR Energía del Perú.***

La empresa tiene a disposición Kit de paneles Solares dependiendo de la necesidad del Usuario, del cual hemos escogido 5 Kit detallados en el siguiente cuadro

Tabla 9 Precio de compra del Panel Solar

Producto	Precio
Kit Panel Solar 12V 500Whdia	S/. 1023.26
Kit Panel Solar 300W 12V 750Whdia	S/. 1719.35
Kit Panel Solar 600W 12V 1000Whdia	S/. 2621.50

Kit Panel Solar 700W 12V 1000Whdia	S/. 3446.61
Kit Solar Casa Campo 1500W 12V 3000Whdia	S/. 8207.18

Elaboración Propia

Al comprar los implementos por separado nos resultaría el costo aun mayor por lo que la empresa nos ofrece una alternativa, que considere de la compra de un Kit Solar Aislada

Tabla 10 Técnicas y Procedimientos

Tipo de datos	Técnica	Instrumento de medición	Nivel de medición	Unidad de análisis
Datos de tipo cuantitativos	Análisis de datos	VAN y TIR	Porcentaje	Soles
Datos de tipo cualitativos	Encuesta	Ficha de Encuesta	Escala	Ítem
	Revisión Bibliográfica			

Elaboración propia

4.2.3. Localización de la empresa

Se requiere un espacio que preferente deben estar en la ciudad de La Unión; la oficina será de 8 m² para el Administrador y área 20 m² para el Taller y el Almacén. El inmueble es propio.

4.3. ESTUDIO ADMINISTRATIVO ORGANIZACIONAL Y LEGAL

4.3.1. Organigrama de la empresa



Ilustración 14 Organigrama de la empresa

Elaboración propia

4.3.2. Manual de organización y funciones

✓ Administrador

Tabla 11 MOF del Administrador

ADMINISTRADOR			
DENOMINACION DEL CARGO			
MISION DEL CARGO			
Representar a la empresa, dirigir los recursos y esfuerzos de la organización hacia oportunidades que le permitan obtener resultados económicamente significativos			
OBJETIVOS			
Llevar a cabo las actividades necesarias para alcanzar las metas organizacionales			
RESPONSABILIDADES			
	Manejar óptimamente los recursos materiales,		Controlar el entorno de su organización y sus recursos

Planear, organizar, dirigir y controlar las actividades de la organización	humanos, financieros y tecnológicos que le son confiados en la organización	Pensar, evaluar, analizar, participar, asignar, decidir, dentro de la organización	
PERFIL DE COMPETENCIAS			
REQUERIMIENTOS DE FORMACION Y EXPERIENCIA			
EDUCACION	Bachiller en administración de empresas, carreras a fines		
FORMACION	Conocimientos en Marketing, finanzas		
EXPERIENCIA	2 años en puestos similares		
CONDICIONES DE TRABAJO			
Condiciones ambientales: La labor de la oficina cuenta con iluminación, ventilación, espacio.			
EXIGENCIAS DEL CARGO			
ESFUERZO VISUAL Y AUDITIVO: Para el desempeño de sus funciones se requiere de un esfuerzo visual y auditivo normal y constante			

Elaboración propia

✓ **Técnico especialista**

Tabla 12 MOF del Técnico Especialista

TECNICO ESPECIALISTA			
DENOMINACION DEL CARGO			
MISION DEL CARGO			
Encargarse de la instalación, mantenimiento de paneles o módulos solares fotovoltaicos y equipos auxiliares al mantenimiento de los mismos			
OBJETIVOS			
Realizar todas las actividades relacionadas con el montaje, mantenimiento, reparación y uso de maquinaria, herramientas e instalaciones.			
RESPONSABILIDADES			
Se encarga de hacer la instalación, el mantenimiento y las reparaciones de los sistemas de captación de energía solar fotovoltaica de baja y mediana potencia, así como de las líneas y	Realiza la conexión a la red de distribución, en caso necesario	Realiza el mantenimiento para obtener un rendimiento energético óptimo	A menudo, gestiona y comercializa aparatos en pequeñas empresas o talleres. Se encarga de aplicar la normativa,

equipos auxiliares de control a partir de planos, esquemas y especificaciones técnicas			condiciones de seguridad y calidad.
PERFIL DE COMPETENCIAS			
REQUERIMIENTOS DE FORMACION Y EXPERIENCIA			
EDUCACION	Técnico en técnico de mantenimiento de instalaciones eléctricas industriales, carreras a fines		
FORMACION	Conocimientos en Energía Solar fotovoltaica (No indispensable)		
EXPERIENCIA	1 año en puestos similares		
EXIGENCIAS DEL CARGO			
ESFUERZO FISICO: Para el desempeño de sus funciones se requiere de un esfuerzo físico ya que necesita agacharse, levantar, transportar herramientas y manejo de las mismas			

Elaboración propia

4.3.3. Políticas de la empresa

Políticas de compra

Para poder realizar compra de los productos deben de cumplir con las siguientes políticas

- ✓ La compra se realizará cuando el cliente haya confirmado una parte del pago.
- ✓ El producto debe estar completamente sellado, sin ninguna falla ni abolladura.
- ✓ Verificar que tenga sello de calidad por parte de la marca.

Política de ventas

Las ventas de los servicios de instalación se harán siguiendo estas medidas:

Explicar detalladamente al cliente sobre:

- Todos nuestros servicios de instalación.
- Sus precios
- Su mantenimiento.
- Las maquinas que usan.
- El tiempo de instalación

El trato a los clientes será de manera:

- Amable.
- Cordial
- Profesional.

- Respetuosa
- Se realizará una inspección del lugar antes de la instalación e informando las acciones que se realizaran en la zona de instalación.

Políticas de entrega

Se entregará la instalación del panel solar al cliente siempre y cuando cumpla con las siguientes especificaciones:

- Realizado la inspección de seguridad correspondientes.
- Realizar la prueba correspondiente de funcionamiento entregando la máxima calidad posible.
- La firma del contrato y compromiso de pago.

Políticas para el trabajador

- Ninguna clase de discriminación que humille ya sea de manera directa e indirectamente.
- Se prohíbe alguna clase de coqueteo o comportamiento que incomode de manera directa e indirecta a algún cliente de la empresa.
- Comunicar alguna incomodidad para encontrar la solución, evitar que afecte el trabajo.
- Tiene derecho a una hora de almuerzo (1 pm – 2 pm).
- En caso enfermedad: evaluar si se encuentra en condiciones de trabajar si no solicitar permiso de descanso, evitando que afecte en su rendimiento y calidad de servicio.

Políticas del trato al cliente

El trato al cliente se guiará por los siguientes criterios:

- Atento para escuchar cualquier duda que tengan sobre el servicio.
- Respetuoso a la hora de atender cualquier pregunta además de responder de igual manera.
- No faltar el respeto con alguna frase, moderar tono de voz, gesto que falte el respeto

4.4. RESULTADOS DEL ESTUDIO ECONÓMICO – FINANCIERO

4.4.1. PRESUPUESTOS

Para las instalaciones de paneles solares es necesario definir el presupuesto inicial.

4.4.2. Valoración de las inversiones del local.

Definido anteriormente en la localización de la empresa, al ser un inmueble propio por lo consiguiente requiere de las adecuaciones de las instalaciones lo cual requerirá una inversión el local y taller – almacén tendrán las remodelaciones y adecuaciones que fueran necesarias.

La Información sobre las inversiones consta en el cuadro denominado “Valoración de las Inversiones en Obra Física”, que es el siguiente:

Tabla 13 Valoración de las Inversiones en Obra Física

RUBRO	Unidad de medida	Cantidad	Costo total (S/.)
Remodelación de taller y almacén	m ²	20	500
Oficinas	m ²	8	500
Inversión Total			1000

Elaboración propia

4.4.3. Inversión en equipamiento

La óptima instalación de paneles solares requiere la compra de herramientas maquinarias y vehículos que se muestran en el cuadro de abajo.

La clasificación de la información será efectuada mediante balances de equipos particulares y en función de la complejidad, diversidad y cantidad de equipos requeridos. La información de estos balances servirá para el flujo efectivo del proyecto sobre inversiones, reinversiones durante la operación e incluso, ingreso por ventas de equipos de reemplazo. En la tabla adjunta aparece un balance de maquinaria que se utilizara en el proyecto para la venta de paneles solares.

Tabla 14 Inversión de Equipos necesarios

MAQUINA	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)	Vida Útil	Valor desecho contable	Valor de desecho mercado
Soldadora	1	1500	1500	5	0	500
Camioneta	1	10000	10000	-	0	8000
Taladro	1	300	300	5	0	150
Computadora	1	800	800	4	0	400
Herramientas	1 KIT	500	500	-	0	350
INVERSION INICIAL			13100		0	9400

Elaboración propia

La primera columna incluye un listado de los distintos tipos de maquinaria. Su costo unitario es determinado de las propias cotizaciones.

La vida útil normalmente es la máxima utilización de la maquinaria. El tiempo de vida útil ha sido determinado a base de experiencia de terceros de estos equipos. La última columna incluye el valor de la maquinaria al término de la vida útil real; por lo tanto, es un valor de desecho de mercado.

4.4.4. Calendario de depreciación en equipos

Durante la ejecución del proyecto puede ser necesarias la depreciación de los equipos, ya sea por ampliación de capacidad o por reemplazo de equipos tabla anterior además de facilitar el cálculo de la inversión inicial en equipos, permite elaborar una tabla para las depreciaciones durante la operación como para los ingresos por venta de equipos y reemplazo de cuya vida útil de cada equipo termine antes de finalizar el periodo de evaluación de proyecto.

Tabla 15 Depreciación de Equipos

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Soldadora	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Camioneta	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Taladro	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Computadoras	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Herramientas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370

Elaboración propia

El balance de equipos permite también elaborar un cuadro de depreciación de equipos y reemplazarlos. Al final de la vida útil de cada equipo, lo más probable es que se destinen a la venta. Siguiendo el mismo raciocinio que en el caso de las reinversiones, se supone que la venta de los equipos se hará lo más cerca posible del reemplazo

4.4.5. Costo de mano de obra directa

✓ Balance de personal

El costo de mano de obra constituye uno de los principales rubros de los costos de la operación del proyecto. La importancia relativa que tenga dentro de estos dependerá el grado de automatización del proceso productivo, de la especialización del personal requerido de la situación del mercado laboral, de las leyes laborales y del número de turnos requeridos.

Para el presente proyecto, el personal para la operación del negocio será el siguiente de acuerdo con el organigrama funcional de la empresa antes descrito.

- Administrador
- Técnico Especialista

La elaboración de este balance de personal permitirá ordenar la Información referida a la mano de obra y calcular el monto de la remuneración del periodo. En la tabla inferior se indica una forma de ordenamiento de la información del personal, que se desprende del estudio técnico

Una vez identificados los individuos que laboran en horarios acordados y amparados por todos los beneficios de ley, es necesario cuantificar los costos por remuneraciones para lo cual se adjunta el siguiente cuadro:

Tabla 16 Balance de Sueldos del Personal

CARGO	Número de Puestos	Remuneración Mensual (S/.)	Remuneración Anual (S/.)
Administrador	1	1200	14400
Técnico	1	1000	12000
TOTAL	2	2200	26400

Elaboración propia

4.4.6. Costo de materiales directos

Es el costo de materiales directos está en relación a la instalación de los paneles fotovoltaicos.

Tabla 17 Precio de Compra de Kit de Paneles Solares

Producto	Precio
Kit Panel Solar 12V 500Whdia	S/. 1023.26
Kit Panel Solar 300W 12V 750Whdia	S/. 1719.35
Kit Panel Solar 600W 12V 1000Whdia	S/. 2621.50
Kit Panel Solar 700W 12V 1000Whdia	S/. 3446.61
Kit Solar Casa Campo 1500W 12V 3000Whdia	S/. 8207.18

Elaboración Propia

4.4.7. Detalle de la inversión

Los recursos necesarios para la implementación del proyecto y sus costos deben invertirse de manera inicial para poder constituir la empresa, sin embargo, existen otros recursos que deben devengarse para el continuo funcionamiento de la empresa. El capital requerido para la inversión es y puesta en operación del proyecto asciende a la cantidad de S/. 14100.00.

Tabla 18 Inversión Inicial

Necesidades de Capital	S/.	Plan de Financiamiento	
Adecuación de almacén y oficinas	1000	Efectivo	0
Maquinaria y equipamiento	13100	Prestamo Bancario	14100
Activos Corrientes	0	Otros Prestamos	0
TOTAL	14100	TOTAL	14100

Elaboración propia.

4.4.8. PROYECCIÓN DE INGRESOS

Los ingresos han sido estimados en función de algunas variables. Se ha considerado una población objetivo, determinada a base de la encuesta, la cual se aplicó para determinar la demanda potencial que fue estimada en 160 de posibles compradores. El crecimiento de las ventas se estima en 5% por cada año después de obtener una demanda potencial.

Para cubrir los gastos se determinó que se deben realizar 30 instalaciones el primer año.

Luego se determinó la frecuencia de consumo por individuo. Según las características del producto, que tiene una duración de 25 años a más, se concluyó que cada individuo o futuro comprador solo adquirirá un equipo al año. Cabe resaltar que cada Kit Básico varía entre los S/. 1900 – S/. 2500.

Tabla 19 Precio de Venta Equipos

Producto	Precio de Compra	Precio de Instalación	Precio de Venta
Kit Panel Solar 12V 500Whdia	S/. 1023.26	S/. 876.74	S/. 1900
Kit Panel Solar 300W 12V 750Whdia	S/. 1719.35	S/. 780.65	S/. 2500
Kit Panel Solar 600W 12V 1000Whdia	S/. 2621.50	S/. 278.5	S/. 2900
Kit Panel Solar 700W 12V 1000Whdia	S/. 3446.61	S/. 253.39	S/. 3700
Kit Solar Casa Campo 1500W 12V 3000Whdia	S/. 8207.18	S/. 292.82	S/. 8500

Elaboración propia.

En el cuadro detallamos el precio de venta final al consumidor.

4.4.9. DETALLE DEL GASTO.

✓ Gasto de depreciación.

Como toda maquinaria pierde valor con el tiempo, esta pérdida de valor está incluida en el cálculo que se presenta a las autoridades tributarias como depreciación, para la cual se ha considerado una depreciación de línea recta.

✓ Gastos financieros

Dentro de los gastos financieros se ha determinado un crédito bancario a través del sistema financiero nacional para lo cual se ha establecido un compromiso de deudas y este rubro se verá reflejado en el flujo de caja y el plan de financiamiento donde se destaca el pago de intereses.

El monto del préstamo bancario será S/. 14100.

Para el pago del préstamo bancario se ha utilizado un aplicativo web en el cual nos indica las siguientes condiciones:

- Periodo de Gracia: 6 meses
- Tasa de interés: 4%
- Numero de cuotas: 60 meses

Ver anexos para mayor detalle Imagen N.º 17

✓ Gastos de sueldos y salarios

Como rubro de salario se ha determinado un balance de personal de forma preliminar.

El monto del anual de sueldos y salarios es de S/. 26400.

✓ Capital de trabajo

Se ha considerado un capital de trabajo será el 5% del gasto financiero este monto es de S/. 705 para iniciar las operaciones de la empresa y de esta forma tener dinero en efectivo para cualquier eventualidad este monto se verá reflejado en el año cero en el flujo de caja

4.4.10. FLUJO DE CAJA

Se aprecia los ingresos y egresos con las condiciones determinadas anteriormente

Tabla 20 Flujo de caja

PERIDO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Capital de trabajo	-705										
Prestamo	-14100										
		INGRESOS									
Venta de Paneles		60000.00	64000.00	68000.00	72000.00	76000.00	80000.00	84000.00	88000.00	92000.00	96000.00
		EGRESOS									
Pago de sueldos		-26400.00	-26400.00	-26400.00	-26400.00	-26400.00	-26400.00	-26400.00	-26400.00	-26400.00	-26400.00
Pago de Prestamos		-2005.17	-3428.04	-3428.04	-3428.04	-3428.02					
Compra de Paneles		-30697.80	-32744.32	-34790.84	-36837.36	-38883.88	-40930.40	-42976.92	-45023.44	-47069.96	-49116.48
Depreciacion de Equipos		-370	-370	-370	-370	-370	-370	-370	-370	-370	-370
TOTAL DE EGRESOS		-59472.97	-62942.36	-64988.88	-67035.40	-69081.90	-67700.40	-69746.92	-71793.44	-73839.96	-75886.48
Flujo de caja	-14805	527.03	1057.64	3011.12	4964.60	6918.10	12299.60	14253.08	16206.56	18160.04	20113.52

Elaboración propia

4.5. RESULTADOS DEL ESTUDIO ECONÓMICO – FINANCIERO

4.5.1. VAN y TIR

En los resultados del VAN hemos realizado un cuadro determinando diferentes TIR y así obtener la tasa mínima de retorno con más beneficios

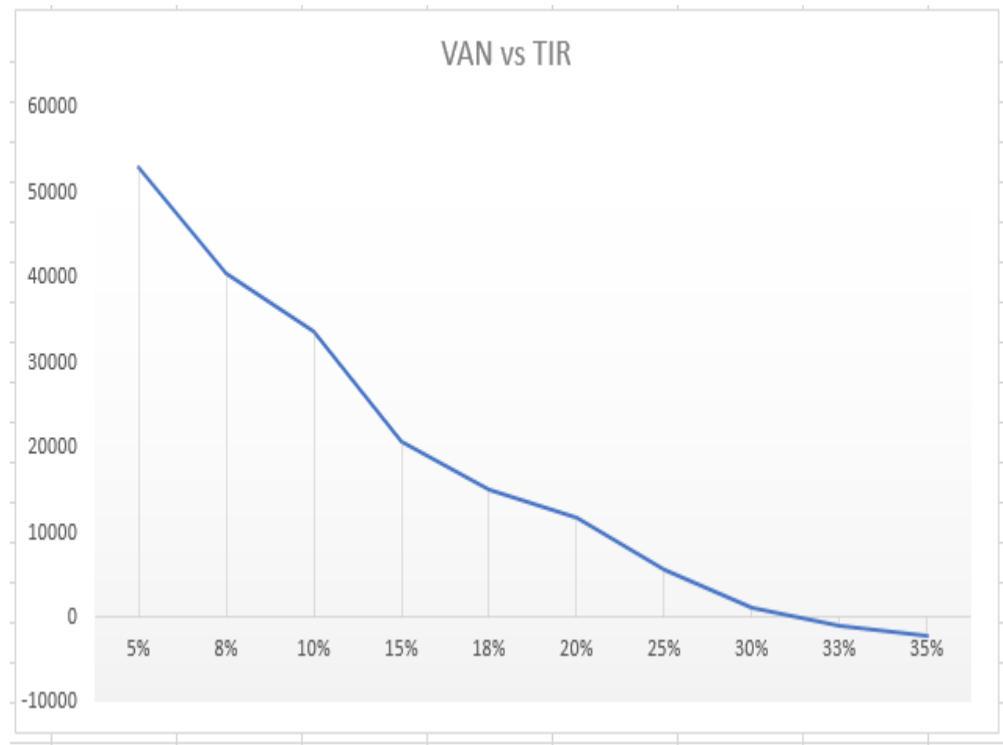
Tabla 21 VAN Y TIR

Período	Flujo de Fondos	TIR	VAN
0	-14850.00	5%	53048.13
1	527.03	8%	40516.805
2	1057.64	10%	33725.614
3	3011.12	15%	20773.561
4	4964.60	18%	15052.92
5	6918.10	20%	11874.628
6	12299.60	25%	5620.0657
7	14253.08	30%	1131.161
8	16206.56	33%	-957.2653
9	18160.04	35%	-2153.337

Elaboración propia

Obteniendo que a menor TIR mayor es el VAN, así mismo obtendremos el grafico de comparación

Ilustración 15 : Línea de Tendencia del TIR vs VAN



En el Grafico se puede apreciar el punto donde el VAN=0 y obtenemos un TIR=31.56%

CONCLUSIONES

A partir de los resultados alcanzados, presenta en este trabajo se obtiene las siguientes alcanzados

- La presente investigación concluye que el estudio de prefactibilidad de instalación de paneles solares es viable técnica, económica y financieramente.
- Un amplio porcentaje de la población de El Tallan no tiene conocimientos de los beneficios que otorga la energía solar y tampoco de los paneles solares
- Aproximadamente el 68% de la población está dispuesta a adquirir un sistema de paneles solares
- Considerando las condiciones climáticas del distrito de El Tallan se concluye que este lugar cuenta con las características necesarias para la generación de energía solar teniendo un porcentaje mínimo de radiación solar de 38.63% que hace que técnicamente sea un estudio de prefactibilidad viable.
- De acuerdo al análisis económico – financiero se concluye que es técnicamente factible ya que se tiene los siguientes indicadores económicos;
VAN=53048,13 y TIR=31.56%
- Finalmente se concluye que el distrito de Tallan no se ha desarrollado proyectos de implementación de energía solar aislados de la red eléctrica nacional. Es decir, se debe crear más políticas que promuevan y den mayores beneficios a la población que haga uso de la energía eléctricas de fuentes renovables.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que las empresas del sector industrial de la ciudad de Piura elaboren un proyecto donde puedan invertir en la instalación de un sistema fotovoltaico, ya que no solo se tendrá beneficios económicos, si no también se contribuirá el desarrollo empresarial sostenible.

Una vez realizado el estudio de mercado y viendo hay mercado potencial se recomienda que se realice un proyecto que promueva la generación de energía solar fotovoltaica en la Región Piura, no solo en las zonas rurales sino también en las zonas urbanas y empresas industriales.

Una vez realizado el estudio organizacional, se recomienda tratar de reducir los costos administrativos a corto plazo, ya que en el inicio de las operaciones se tendrán ingresos mínimos que podrán cubrir los costos administrativos y de operación, a medida que vaya creciendo el proyecto se debe ir incrementando el personal administrativo.

BIBLIOGRAFÍA

- Baptista, L., Fernandez, C., & Hernandez, S. (2014). *Metodologia de la Investigacion*. Mexico DF: McGraw-Hill.
- Chercca Ramirez. (2014). *Aprovechamiento del recurso eolico y solar en la generacion de energia electrica y la reduccion de emisiones de CO2 en la poblacion rural la gramita de Casma*. Lima, Peru: Universidad Nacional de Ingenieria.
- Eslava Zuluaga, & Olaya Figueredo. (2015). *Implementacion de un panel solar movil automatizado para la generacion de energia limpia*. Bogota, Colombia: Universidad Catolixa de Colombia.
- Flores Piña. (2011). *Implementacion de paneles solares fotovoltaicas en el aerogenerador existente en el instituto tecnologico superior aeronautico*. Ecuador: Instituto Tecnologico Superior Aeronautico.
- Galviz Garzon, & Guitierrez Gallego. (2013). *Proyecto para la implementacion de un sistema de generacion solar fotovoltaico para la poblacion wayuu Nazareth corregimiento del municipio de Uribia, departamento de la Guajira*. Guajira, Colombia: Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Ministerio de desarrollo e inclusion social. (16 de Marzo de 2019). Obtenido de <http://www.foncodes.gob.pe/portal/>
- Ministerio de Energia y Minas. (22 de Marzo de 2019). Obtenido de <https://www.gob.pe/minem>
- Photovoltaic geographical information system-interactive maps. (13 de Marzo de 2019). Obtenido de <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php>.
- Rivas Yerena. (2005). *Diseño e implementación de un sistema de iluminación autónomo para los espacios exteriores con celdas solares*. Sartenajas, Venezuela: Universidad Simon Bolivar.
- Vazquez Chigne, Zuñiga Anticon, & Bibi Malu. (2015). *Proyecto de prefactibilidad para la implementación de energía solar fotovoltaica y térmica en el campamento minero Comihuasa*. Lima, Peru: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Vilca Coro, Rupay Quin, & Baltazar Escarate. (2013). *Implementación del sistema electrónico de energía solar para saga Falabella, open plaza. Bellavista-Callao*. Callao, Peru: Universidad Nacional del Callao.
- Villanueva Blas. (2014). *Diseño e implementación de un equipo de metrología para el dimensionamiento de sistemas fotovoltaicos y eólicos*. Lima, Perú: Universidad Católica del Perú. Lima, Peru: Universidad Catolica del Peru.

ANEXOS



Ilustración 16 Simulador de Consumo

SIMULACIÓN DE CRONOGRAMA DE PAGOS - Préstamos Libre Disponibilidad

Importe a Solicitar :	14,100.00 SOLES	Días de Pago	9
Duración Total :	60 meses	Período de Gracia :	6 meses
Fecha de Solicitud :	06/05/2019	Valor del Bien :	-
Sub-Producto :	CS01 - LIBRE DISPONIB.	Cuota :	285.67
Tipo Seg.	SIN SEGURO	Importe Seguro Desgravamen :	-
Importe Seguro del	-	Tasa Efectiva Anual	4.000000
TCEA Referencial de	3.999967%	Comis. envío físico de estado de	-

NRO	VENCTO	AMORTIZAC.	INTERESES	COMISION(ES) + SEGUROS	SUBVENC	CUOTA	SALDO
001	09/12/2019	239.51	337.31	0.00	0.00	576.82	13,860.49
002	09/01/2020	238.78	46.89	0.00	0.00	285.67	13,621.71
003	10/02/2020	238.10	47.57	0.00	0.00	285.67	13,383.61
004	09/03/2020	244.78	40.89	0.00	0.00	285.67	13,138.83
005	13/04/2020	235.47	50.20	0.00	0.00	285.67	12,903.36
006	11/05/2020	246.25	39.42	0.00	0.00	285.67	12,657.11
007	09/06/2020	245.62	40.05	0.00	0.00	285.67	12,411.49
008	09/07/2020	245.04	40.63	0.00	0.00	285.67	12,166.45
009	10/08/2020	243.18	42.49	0.00	0.00	285.67	11,923.27
010	09/09/2020	246.64	39.03	0.00	0.00	285.67	11,676.63
011	09/10/2020	247.44	38.23	0.00	0.00	285.67	11,429.19
012	09/11/2020	247.00	38.67	0.00	0.00	285.67	11,182.19
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
054	09/05/2024	284.72	0.93	0.00	0.00	285.65	0.00
		14,100.00	1,617.31	0.00	0.00	15,717.31	

- Los datos emitidos por este simulador son referenciales.
- El otorgamiento del préstamo está sujeto a evaluación crediticia.
- La fecha de desembolso, para efectos de esta simulación, es la fecha de solicitud que ha ingresado en este simulador.
- La simulación no incluye el ITF.
- La tasa de Interés es fija.- Usted podrá contratar directamente su póliza de seguro, con las mismas características y beneficios a la ofrecida, y endosarla a favor del Banco.El endoso de la póliza está sujeto a comisión publicada en nuestro tarifario en: www.bbvacontinental.pe

Ilustración 17 Cronogramas de pagos

Fuente: BBVA Continental.

ENCUESTA

1. ¿Cuál es la categoría a la que usted pertenece?
 - a) Independiente
 - b) Ama de casa
 - c) Empresario
2. ¿Usted cuenta con el servicio de luz?
 - a) Si
 - b) No
3. ¿Desearía contar con tal servicio?
 - a) Si
 - b) No
4. ¿Cree usted que es beneficioso usar energía solar?
 - a) Si
 - b) No, no lo se
5. ¿Estaría dispuesto a usar energía solar?
 - a) Si
 - b) No
6. ¿Cree que este tipo de energía ayudara a mejorar el Medio Ambiente?
 - a) Si
 - b) No, lo se
7. ¿Sabe usted que son los paneles solares?
 - a) Si
 - b) No
8. El sistema de paneles solares fotovoltaicos es una de las alternativas de energías renovables más limpia para la generación de energía eléctrica y para cuidar el medio ambiente, ya que éstas se encuentran en cantidades ilimitadas, y una vez consumidas, se pueden regenerar de manera natural o artificial. De acuerdo a lo anterior ¿Estarían interesados en adquirir los productos y/o servicios de instalación de paneles solares fotovoltaicos para la generación de electricidad en su vivienda?
 - a) Si
 - b) No
 - c) No lo se
9. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un sistema de paneles solares fotovoltaicos sin incluir la instalación?
 - a) Menos de 1000
 - b) Entre 1000 a 2000
 - c) Entre 2000 a 3000
 - d) Entre 3000 a 4000
 - e) Entre 4000 a 5000
10. ¿Cuánto pagaría por la instalación de un sistema de paneles solares fotovoltaicos?
 - a) Menos de 1000
 - b) Entre 1000 a 2000
 - c) Entre 2000 a 3000
 - d) Entre 3000 a 4000
 - e) Entre 4000 a 5000
11. Le gustaría que el financiamiento sea en partes dando:
 - a) 20% de inicial y 80% financiado
 - b) 35% de inicial y 65% financiado
 - c) 50% de inicial y 50% financiado
 - d) 75% de inicial y 25% financiado